

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN - TARAPOTO**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**

**DEPARTAMENTO ACADÉMICO AGROSILVO PASTORIL**

**ESCUELA ACADÉMICO - PROFESIONAL DE AGRONOMÍA**



**“EPIDEMIOLOGÍA DE LA ALTERNARIAS EN TRES CLONES DE  
CEBOLLA CHINA (*Allium fistulosum*) EN LAMAS, SAN MARTÍN”**

**TESIS**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
INGENIERO AGRÓNOMO**

**PRESENTADO POR EL BACHILLER:  
JOSE MARTÍN PAREDES CAMPOS**

**TARAPOTO - PERÚ**

**2014**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN - TARAPOTO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**  
**DEPARTAMENTO ACADÉMICO AGROSILVO PASTORIL**  
**ESCUELA ACADÉMICO – PROFESIONAL DE AGRONOMÍA**



**"Epidemiología de la *Alternaria* sp en tres Clones de Cebolla China (*Allium fistulosum*) en Lamas, San Martín"**

**TESIS**

Para optar el Título Profesional de:

**INGENIERO AGRÓNOMO**

Presentado por el Bachiller:

**JOSE MARTÍN PAREDES CAMPOS**

Tarapoto – Perú

2014

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN - TARAPOTO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**  
**DEPARTAMENTO ACADÉMICO AGROSILVO PASTORIL**  
**ESCUELA ACADÉMICO – PROFESIONAL DE AGRONOMÍA**  
**ÁREA MEJORAMIENTO Y PROTECCIÓN DE CULTIVOS**

**"Epidemiología de la *Alternaria* sp en tres Clones de Cebolla China (*Allium fistulosum*) en Lamas, San Martín"**

**TESIS**

Para optar el Título Profesional de:

**INGENIERO AGRÓNOMO**



-----  
Bach. José Martín Paredes Campos  
TESISTA



-----  
Ing. Eybis José Flores García  
ASESOR

**MIEMBROS DEL JURADO**



-----  
Ing. M.Sc. Manuel Santiago Doria Bolaños  
PRESIDENTE



-----  
Ing. M.Sc. Luis Alberto Leveau Guerra  
SECRETARIO



-----  
Blgo. M.Sc. Dr. Winston Franz Ríos Ruiz  
MIEMBRO

## DEDICATORIA

A mi querido padre **José Paredes Flores**  
y querida Madre **Marlith Campos**  
**Tenazoa**, quienes con su esfuerzo y  
esmero hicieron lo posible culminar mi  
carrera profesional.

Con gratitud y cariño a mis hermanos;  
**Eder, Eloy y Federico**, a mis hermanas;  
**Irene y Toty**, quienes me comprendieron  
y me brindaron su apoyo en los  
momentos más difíciles en mi carrera  
profesional.

## **AGRADECIMIENTO**

- Al Ing. Eybis José Flores García Patrocinador, Profesor Auxiliar de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de San Martín.
- Al Ing. Jorge Peláez Rivera por las orientaciones brindadas.
- Al señor Segundo Najar propietario del terreno agropecuario.
- Al estudiante Henry Chota Guerra por su valiosa colaboración en el digitado del Proyecto.

## INDICE

DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTO.....	iv
INDICE.....	I
ÍNDICE DE CUADROS.....	III
ÍNDICE DE FIGURAS.....	VI
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. OBJETIVOS.....	2
III. REVISIÓN DE BIBLIOGRAFÍA.....	3
3.1. Origen.....	3
3.2. Clasificación Taxonómica de la Cebolla China. Según Mostacero (23).....	3
3.3. Características de la Cebolla China.....	3
3.4. Densidad de siembra.....	4
3.5. Ecología de la Cebolla China.....	5
3.6. La Alternariosis y su manejo en diferentes cultivos.....	5
IV. MATERIALES Y MÉTODOS.....	9
4.1. MATERIALES.....	9
4.1.1. Ubicación del campo experimental.....	9
4.1.2. Historia del campo experimental.....	9
4.1.3. Condiciones climáticas.....	10
4.1.4. Vías de acceso.....	10
4.2. METODOLOGÍA.....	11
4.2.1. Diseño experimental.....	11
4.2.2. Características del campo experimental.....	11
4.2.3. Instalación del campo experimental.....	12
4.2.4. Conducción del experimento.....	13
4.2.5. Evaluaciones realizadas.....	16
V. RESULTADOS.....	17
5.1. ALTURA DE PLANTAS.....	17
5.2. NUMERO DE HOJAS POR PLANTA.....	18
5.3. INCIDENCIA DE LA ENFERMEDAD EN PLANTAS.....	19
5.4. INCIDENCIA DE LA ENFERMEDAD EN HOJAS.....	25
5.5. INCIDENCIA DEL NÚMERO DE MANCHAS POR HOJA.....	31

5.6. Peso fresco .....	34
5.7. Peso seco .....	35
5.8. Severidad de la enfermedad .....	36
<b>VI. DISCUSIONES .....</b>	<b>38</b>
6.1. Altura de Plantas .....	38
6.2. Número de hojas por planta .....	39
6.3. Incidencia de la Enfermedad mancha púrpura en plantas de cebolla china. 39	
6.4. Incidencia de la Enfermedad en Hojas. ....	42
6.5. Incidencia de número de manchas púrpura por hoja. ....	43
6.6. Peso fresco de plantas. ....	44
6.7. Peso seco. ....	45
6.8. Severidad de la enfermedad. ....	45
6.9. Factores que influenciaron en la incidencia de la enfermedad. ....	46
<b>VII. CONCLUSIONES .....</b>	<b>47</b>
<b>VIII. RECOMENDACIONES .....</b>	<b>49</b>
<b>IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>50</b>
<b>RESUMEN .....</b>	<b>53</b>
<b>SUMMARY .....</b>	<b>55</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>57</b>

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 01: Condiciones climáticas durante la ejecución del trabajo experimental, febrero – abril 2001 .....	10
Cuadro 02: Distribución de los tratamientos en columnas y filas. ....	12
Cuadro 03: Análisis de Suelo – Caracterización. ....	13
Cuadro 04: El ANVA para el promedio de altura de plantas. ....	17
Cuadro 05: Prueba de Duncan para el promedio de altura en cm de planta. ....	17
Cuadro 06: El ANVA para el promedio de número de hojas por golpe. ....	18
Cuadro 07: Prueba de Duncan para el promedio de número de hojas por golpe. ....	18
Cuadro 08: EL ANVA para la incidencia de la enfermedad en plantas. A los 29 días después de la siembra. (Datos transformados $\text{Arcsen } \sqrt{x}$ ) .....	19
Cuadro 09: Prueba de Duncan para la incidencia de la enfermedad en plantas. A los 29 días después de la siembra. ....	19
Cuadro 10: El ANVA para la incidencia de la enfermedad en plantas. A los 36 días después de la siembra. (Datos transformados $\text{Arcsen } \sqrt{x}$ ) .....	20
Cuadro 11: Prueba de Duncan para la incidencia de la enfermedad en plantas. A los 36 días después de la siembra. ....	20
Cuadro 12: El ANVA para la incidencia de la enfermedad en plantas. A los 43 días después de la siembra. (Datos transformados $\text{Arcsen } \sqrt{x}$ ) .....	21
Cuadro 13: Prueba de Duncan para la incidencia de la enfermedad en plantas. A los 43 días después de la siembra. ....	21
Cuadro 14: El ANVA para la incidencia de la enfermedad en plantas. A los 50 días después de la siembra. (Datos transformados $\text{Arcsen } \sqrt{x}$ ) .....	22
Cuadro 15: Prueba de Duncan para la incidencia de la enfermedad en plantas. A los 50 días después de la siembra. ....	22
Cuadro 16: El ANVA para la incidencia de la enfermedad en plantas. A los 57 días después de la siembra. (Datos transformados $\text{Arcsen } \sqrt{x}$ ) .....	23
Cuadro 17: Prueba de Duncan para la incidencia de la enfermedad en plantas. A los 57 días después de la siembra. ....	23
Cuadro 18: El ANVA para la incidencia de la enfermedad en plantas. A los 64 días después de la siembra. (Datos transformados $\text{Arcsen } \sqrt{x}$ ) .....	24
Cuadro 19: Prueba de Duncan para la incidencia de la enfermedad en plantas. A los 64 días después de la siembra. ....	24



Cuadro 20: EL ANVA para la incidencia de la enfermedad en hojas. A los 29 días después de la siembra. (Datos transformados $\text{Arcsen}\sqrt{x}$ ). .....	25
Cuadro 21: Prueba de Duncan para la incidencia de la enfermedad en hojas. A los 29 días después de la siembra. ....	25
Cuadro 22: EL ANVA para la incidencia de la enfermedad en hojas. A los 36 días después de la siembra. (Datos transformados $\text{Arcsen}\sqrt{x}$ ) .....	26
Cuadro 23: Prueba de Duncan para la incidencia de la enfermedad en hojas. A los 36 días después de la siembra. ....	26
Cuadro 24: EL ANVA para la incidencia de la enfermedad en hojas. A los 43 días después de la siembra. (Datos transformados $\text{Arcsen}\sqrt{x}$ ) .....	27
Cuadro 25: Prueba de Duncan para la incidencia de la enfermedad en hojas. A los 43 días después de la siembra. ....	27
Cuadro 26: EL ANVA para la incidencia de la enfermedad en hojas. A los 50 días después de la siembra. (Datos transformados $\text{Arcsen}\sqrt{x}$ ). ....	28
Cuadro 27: Prueba de Duncan para la incidencia de la enfermedad en hojas. A los 50 días después de la siembra. ....	28
Cuadro 28: EL ANVA para la incidencia de la enfermedad en hojas. A los 57 días después de la siembra. (Datos transformados $\text{Arcsen}\sqrt{x}$ ) .....	29
Cuadro 29: Prueba de Duncan para la incidencia de la enfermedad en hojas. A los 57 días después de la siembra. ....	29
Cuadro 30: EL ANVA para la incidencia de la enfermedad en hojas. A los 64 días después de la siembra. (Datos transformados $\text{Arcsen}\sqrt{x}$ ). ....	30
Cuadro 31: Prueba de Duncan para la incidencia de la enfermedad en hojas. A los 64 días después de la siembra.....	30
Cuadro 32: EL ANVA para la incidencia de número de manchas por hoja. A los 50 días después de la siembra. (Datos transformados $\text{Arcsen}\sqrt{x}$ ) .....	31
Cuadro 33: Prueba de Duncan para la incidencia de número de manchas por hoja. A los 50 días después de la siembra.....	31
Cuadro 34: EL ANVA para la incidencia de número de manchas por hoja. A los 57 días después de la siembra. (Datos transformados $\text{Arcsen}\sqrt{x}$ ) .....	32
Cuadro 35: Prueba de Duncan para la incidencia de número de manchas por hoja. A los 57 días después de la siembra.....	32

Cuadro 36: EL ANVA para la incidencia de número de manchas por hoja. A los 64 días después de la siembra. (Datos transformados Arcsen  $\sqrt{x}$ ) ..... 33

Cuadro 37: Prueba de Duncan para la incidencia de número de manchas por hoja. A los 64 días después de la siembra..... 33

Cuadro 38: ANVA para el Peso Fresco (kg.ha) ..... 34

Cuadro 39: Prueba de Duncan para el Peso Fresco..... 34

Cuadro 40: ANVA para el Peso Seco (kg.ha) ..... 35

Cuadro 41: Prueba de Duncan para el Peso Seco (kg.ha) ..... 35

Cuadro 42: Severidad de la enfermedad en clones de cebollas ..... 36

## ÍNDICE DE FIGURAS

Gráfico 01: Severidad en Cebolla Chiclayana.....	36
Gráfico 02: Severidad en Cebolla Blanca. ....	37
Gráfico 03: Severidad en Cebolla Criolla. ....	37

## I. INTRODUCCIÓN.

En el Perú la cebolla, se cultiva en sus diferentes variedades, cosechándose como bulbo o como verdura. La cebolla de bulbo se produce en Arequipa, Huánuco, Lambayeque, Amazonas y otras ciudades, que tienen climas adecuadas para desarrollar el cultivo. Siendo Arequipa el mayor productor con aproximadamente 10000 ha. de la variedad Roja Arequipeña y Blanca o dulce. La producción es para el consumo nacional y para la exportación, siendo Estados Unidos y Colombia los principales consumidores.

En el Perú la cebolla china, se consume como verdura a nivel nacional y provee un valor nutricional de 39 calorías, 2,30 g de proteínas, 7,50 g de carbohidratos, 0,40 g de grasa, 141 mg de calcio, 61 mg de fósforo, 0,2 mg de vitamina B<sub>1</sub>, 0,01 mg de vitamina B<sub>2</sub>, 10,50 mg de vitamina C y 1,10 mg de hierro, CAMASCA (5) Por éstas razones la cebolla tiene importancia en la dieta alimenticia de los seres humanos.

En la Región San Martín, existen horticultores que se dedican a producir cebolla china, diversificando su cultivo y generando un ingreso económico que satisfaga sus necesidades. Según el INEI, en el año 1985, se cultivó 0,60 ha. de cebolla china; pero su cultivo requiere conocer de sus requerimientos ambientales, manejo agronómico, problemas fitosanitarios y las características de los clones que están presentes en San Martín.

## II. OBJETIVOS

1. Identificar los factores epidemiológicos mediante la evaluación de la incidencia y la severidad que causa el hongo (*Alternaria sp*) en tres clones de cebolla china (*Allium fistulosum*) durante su periodo fenológico en Lamas.
2. Comparar y determinar el efecto de la temperatura mínima y máxima, humedad relativa y precipitación con la incidencia y severidad de la enfermedad.

### III. REVISIÓN DE BIBLIOGRAFÍA

#### 3.1. Origen.

La cebolla china (*Allium fistulosum* L.), es una especie oriunda de Asia, cultivada en China desde tiempos muy remoto (SARLI, 1980), de donde se ha difundido a Japón y a Asia Oriental. En otros países es conocida como: cebolleta o cibol (CASSERES, 1984), cebolla de hoja japonesa y cebolla Welsh (VALDEZ, 1999). El nombre de Welsh tiene su raíz en la palabra alemán "Welshe" que significa extraño, que fue probablemente aplicado cuando se introdujo en Alemania más o menos en la Edad Media (LAURENCE, 1990).

#### 3.2. Clasificación Taxonómica de la Cebolla China. Según Mostacero (23)

Reino: Plantae

División: Angiospermae

Clase: Monocotiledónea

Orden: Liliflorae-Liliales

Familia: Liliaceae

Género: *Allium*

Especie: *fistulosum*.

#### 3.3. Características de la Cebolla China.

La cebolla china, es una planta vivaz, de bulbos ovoide achatado de color blanquecinos o rosado (14, 23, 28, 27), hojas numerosas, fistulosas de 25 a 30 cm de longitud (23, 28). El color de la hoja al trasplante es verde claro y a la cosecha verde oscuro (VALDEZ, 1999), tiene olor característico debido a

presencia de sulfuro de alilo, sin pedúnculo, gruesas, carnosas, tallo pequeño forma de disco (VARGAS, 1996), escapo fistuloso con umbela gruesa y espata de 2 brácteas, de flores blancas, con estambre algo salientes y sencillos. Vía semilla botánica, se cultiva en 3 meses (14, 23) y vegetativamente (4, 7, 14, 23, 28), en 45 a 60 días (14, 28). La cebolla china es una planta de jardín vigorosa y robusta con hojas cónicas casi perfectamente circular e inflada en el largo total de la misma, la parte interna es vacío, su base alcanza su diámetro promedio 1 cm que disminuye hacia el ápice (23, 28) No muestra inflación localizada, como en el caso de la cebolla común (*Allium cepa*) La inflorescencia es fácilmente distinguida, de color amarillo pálido con un nervio medio contrastante en el segmento del perianto. El orden de la apertura de las flores en la umbelífera es regular iniciándose en la parte superior o central y progresa uniforme hacia la base umbelífera, nunca se abre totalmente y es diploide ( $2n=16$ ) (MOSTACERO, 1993).

### 3.4. Densidad de siembra.

La cebolla china se siembra a 10 x 20 cm, alcanzando un total 500 000 plantas/ha, en la cual no se nota el efecto de competencia por agua, nutrimentos, espacio y luz (MOSTACERO, 1993). En San Martín es recomendada la siembra de cebolla china a 10 x 15 cm, para alcanzar un total de 666. 666 plantas/ha y un rendimiento de 16 400,00 kg.ha (VARGAS, 1996).

### 3.5. Ecología de la Cebolla China.

La cebolla china requiere de suelo fértil, franco arcilloso, con buen drenaje, pH óptimo entre 5,5 a 6,5 y con pendiente de 2 % de caída. Los suelos abonados tienden a producir plantas más pesadas y cuellos gruesos haciendo más dificultoso el cuidado. Los suelos arenosos se secan rápido en climas cálidos afectando el desarrollo de la planta. Bajo condiciones de irrigación en suelo medianamente pesado, limo arenoso. Los elementos químicos que son necesarios para su desarrollo son NPK, Cu, Mn, Zn.

### 3.6. La Alternariosis y su manejo en diferentes cultivos.

#### a) Distribución geográfica.

La enfermedad se ha reportado en **Alliaceae**, en New Jersey 1879 y New York 1952 (13, 25), Santo Domingo 1925-1929. 1930 (CIFERRI, 1930), Puerto Rico 1927 JONES (20), Inglaterra 1970, 1971 (12, 13) Argentina 1979, 1995 (6, 9).

#### b) Hospedantes

**Alternaria.** Afectan principalmente a las hojas tallos, flores y frutas de plantas anuales, en particular hortalizas y plantas de ornato, causando manchas y tizones foliares, pero afectan ciertas partes de árboles como cítricos, el manzano etc. Por lo común las enfermedades pueden ocasionar el ahogamiento de plántulas, pudriciones del cuello, así como pudriciones de fruto y tubérculos.



Algunas enfermedades más comunes incluyen al tizón temprano de la papa y del tomate, la mancha foliar del frijol, tabaco y geranio el tizón del tallo de zanahoria, Clavel crisantemo, petunia y zinnia, la mancha foliar y el tizón de las crucíferas (AGRIOS, 1996), la mancha foliar y del fruto de la calabaza, y del manzano la pudrición del corazón de la naranja, la pudrición de limones y naranja (1, 16), pimientos, berenjena, pepinos, melones, cerezas, uvas y fresas, así como la pudrición de tubérculos de papa, pudrición de raíces de camote (GARCÍA, 1978).

La mancha púrpura y castañas fue encontrada en cebolla (*Allium cepa* L. y *Allium fistulosum* L.), puerros (*A. ampeloprasum* var. *porrum* L.), Chalotes (*A. ascalonicum* L.) y ajos (*A. sativum*) en distintos países (AWAD, 1978).

#### c) Síntomas en Alliceae.

En las Alliaceae, aparecen en las hojas pequeñas manchas blanquecinas, deprimidas que evolucionan púrpuras ó castañas. Desde ellas se desarrollan hacia arriba y hacia abajo franjas prolongadas de tejidos colapsados de color castaño claro y de textura de papel. Se comportan como especialmente severas cuando los cultivos se realizan bajo riego o el tiempo es lluvioso y la densidad de planta es alta (AGRIOS, 1996).

#### d) Etiología.

El Patógeno *Alternaria sp* tiene un micelio de color oscuro, conidióforos cortos, simples y erectos que portan conidias simples o ramificadas. Las

conidias son grandes, alargadas y oscuras, multicelulares y en forma de pera con septas transversales y longitudinales. Las Conidias se desprenden con facilidad (1, 3, 12).

#### e) Epidemiología.

El hongo se desarrolla dentro de un amplio rango de temperatura. Su propagación es indirectamente en el tejido de su hospedante, produciendo poco o nada de micelio sobre la superficie del área podrida una masa de micelio es blanca al principio pero después se vuelve pardo y oscuro (GARCÍA, 1978). Las conidias se diseminan por las corrientes de aire y el polvo. Existen especies saprofitos y patógenas; las especies fitopatógenas invernan como micelio en los restos de plantas infectadas y en forma de esporas o micelios en la semilla. Cuando la semilla está infestada o infectada, causa el ahogamiento de ellas o bien lesiones del tallo y la pudrición de cuello. Cuando las lluvias son frecuentes y hay un rocío abundante, las esporas en gran cantidad son desprendidas con facilidad y se desarrollan sobre restos de vegetales, malas hierbas o plantas cultivadas infectadas. Las esporas germinadas penetran a los tejidos susceptibles directamente a través de heridas, y en poco tiempo produce nuevas conidias que son diseminados por el viento, lluvia, insectos, animales domésticos (AGRIOS, 1996), (ELLIS y HOLLIDAY, 1970) observaron que las manchas inducidas por *A. porri*, no evolucionan a púrpuras sino a castañas si la humedad relativa es menor de 75 %. Sin embargo, Skiles citado Docampo y Conci (10), estudiando la patología y sintomatología producida por *A. alternata* (Fries) Keissler (= *A. tenuis*

Nees) y *Alternaria tenuissima* (Fries) Wiltsh, encuentran que distintos aislamientos de estas especies originan manchas púrpuras y castañas en las hojas de diferentes cultivares de cebolla, dependiendo de las condiciones ambientales bajo los que se desarrolla la enfermedad. Aunque señala, que los aislamientos de *A. porri* causaron comparativamente mayor número de manchas púrpuras.

**f) Prevención de la enfermedad.**

(AGRIOS, 1996), para prevenir la enfermedad, se utiliza especies resistentes, semillas tratadas con fungicidas sistémicos o de protección o libres de la enfermedad y con aspersiones químicas en la parte foliar, utilizando fungicidas tales como el clorotalonilo, maneb, captafol, mancozeb. La rotación de cultivos, la eliminación y quema de los restos de las plantas y la erradicación de las malas hierbas, ayudan a disminuir el inóculo que pudiera infectar a las nuevas plantas susceptibles (AGRIOS, 1996), (FARRERA, 1994).

## IV. MATERIALES Y MÉTODOS

### 4.1. MATERIALES

#### 4.1.1. Ubicación del campo experimental.

El trabajo experimental, se efectuó en el Fundo “El Pacífico” de propiedad del Sr. Segundo Najjar, Distrito y Provincia de Lamas. Según HOLDRIDGE, 1970; Ecológicamente el área experimental se encuentra en la zona de vida bosque seco tropical (bs-t) en la Selva del Perú.

##### a. Ubicación geográfica

Latitud Sur	:	06° 20' 15"
Longitud Oeste	:	76° 30' 5"
Altitud	:	920 m. s. n. m. m.

##### b. Ubicación política

Distrito	:	Lamas
Provincia	:	Lamas
Departamento	:	San Martín

#### 4.1.2. Historia del campo experimental

En la parcela donde se ejecutó el trabajo, desde hace 3 años se viene cultivando intensivamente la hortaliza del tomate, lechuga y cebolla china; se ha podido observar la presencia de enfermedades fungosas causadas por los hongos del género ***Alternaria***. (Identificado en el Laboratorio de Sanidad Vegetal – UNSM).

**4.1.3. Condiciones climáticas**

Temperatura máxima	:	28 ° C
Temperatura media	:	22 ° C
Temperatura mínima	:	18 ° C
Humedad relativa	:	80 %
Precipitación pluvial	:	1 200 mm /año

\* Estos datos fueron obtenidos de Granda

**Cuadro 01:** Condiciones climáticas durante la ejecución del trabajo experimental, febrero – abril 2001.

<b>Meses</b>	<b>Temperatura ° C</b>			<b>Precipitación Total(mm)</b>	<b>Humedad Relativa%</b>
	<b>Mín. %</b>	<b>Media%</b>	<b>Máx. %</b>		
Febrero	19,70	23,10	27,60	80,20	75,00
Marzo	18,25	22,20	26,70	110,30	77,00
Abril	17,90	21,70	24,40	120,35	82,00
Total	55,85	67,00	78,70	310,85	234,00
Promedio	18,62	22,33	26,23	103,62	78,00

**Fuente:** Servicio de Meteorología E Hidrología (SENAHMI) – Estación Lamas.

**4.1.4. Vías de acceso**

La vía de acceso es por la carretera Fernando Belaunde Terry, en la ruta Tarapoto- Moyobamba, ingresando a la altura del Km 10 hacia la ciudad de Lamas ubicada a 20 Km de la Ciudad de Tarapoto.

## 4.2. METODOLOGÍA

### 4.2.1. Diseño experimental.

Se utilizó el diseño de Cuadrado Latino de 3 columnas y 3 filas.

A = clon cebolla roja criolla

B = clon cebolla blanca

C = clon cebolla roja chiclayana

### 4.2.2. Características del campo experimental.

#### a. Del experimento

Área total	:	225 m <sup>2</sup>
Largo experimental	:	11 m
Ancho experimental	:	10 m
N° de columnas	:	3
N° de filas	:	3

#### b. De unidad experimental

Área de la parcela	:	09 m
Largo de la parcela	:	03 m
Ancho de la parcela	:	03 m
N° de plantas a evaluar	:	10
Distanciamiento / hileras	:	20 cm
Distanciamiento / plantas	:	10 cm

### **C. Tratamientos estudiados**

**Cuadro 02:** Distribución de los tratamientos en columnas y filas.

<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>A = CRIOLLA</b>
<b>B</b>	<b>C</b>	<b>A</b>	<b>B = BLANCA</b>
<b>C</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C =CHICLAYANA</b>

#### **4.2.3. Instalación del campo experimental.**

El desmalezado se realizó el mes de Febrero de 2001.

##### **a. Preparación del terreno**

Consistió en la remoción del suelo con la ayuda de una pala de corte, luego se hizo el mullido con un rastrillo.

##### **b. Trazado y estacado del campo experimental**

La demarcación se hizo cuando el campo estuvo completamente mullido con la ayuda de estacas y una wincha.

##### **c. Análisis de suelo**

Antes de realizar la siembra del campo experimental, se realizó el muestreo del suelo por el método de Zig zag, tomando varias muestras de suelo, luego se mezcló las muestras para homogenizar, de donde se extrajo una muestra representativa de 500 g. Esta muestra se trasladó al Laboratorio de Suelos de la Universidad Nacional de San Martín - Tarapoto para su respectivo análisis.

**Cuadro 03:** Análisis de Suelo – Caracterización.

C. E. = 0,78 mmhos.		Análisis Mecánico			
Densidad Aparente = 1,50		Arena %	Limo %	Arcilla %	Franco Arenoso
		81,2	10,8	8,0	
pH	P ppm	K meq/100g	M.O %	Ca + Mg meq/100	CIC meq/ 100 g
6.16	50,00	0,41	4,35	10,00	10,41

#### **4.2.4. Conducción del experimento**

Para el trabajo experimental se utilizó semillas de tres variedades de cebolla china: Criolla, blanca y roja chiclayana.

##### **a. Abonamiento**

Se utilizó gallinaza a la dosis de  $2\text{kg/m}^2$ , que fue esparcida e incorporada al momento de la remoción del suelo.

##### **b. Siembra de la semilla vegetativa**

Antes de la siembra de las semillas vegetativas de la cebolla china, se procedió a la limpieza, eliminando los catáfilos y raíces secas; después separamos los bulbos y cortamos las puntas secas; para luego separar de 2 a 3 semillas vegetativas por bulbo.

La siembra se realizó en forma manual el 3 de Febrero en terreno húmedo. Por cada variedad se sembró 3 kg de semilla vegetativa aproximadamente. El distanciamiento entre hilera fue



de 20 cm y entre plantas de 10 cm a una profundidad de 3 cm, alcanzando una densidad poblacional de 500 000 plantas/ha.

**c. Determinación de la intensidad de daño**

En el trabajo de investigación se evaluó la incidencia y severidad de la enfermedad denominada “mancha púrpura” de la cebolla china causado por el hongo *Alternaria sp*. Durante el experimento se realizó 8 evaluaciones con frecuencia de 7 días.

**d. Control de malezas**

Por la alta incidencia de malezas, específicamente del arrocillo (*Rottboellia exaltata*) y ataco (*Amaranthus spinosus*), se efectuaron 3 desmalezados manuales con la ayuda de un azadón o lampa y machete.

1. El primer desmalezado se realizó a los 11 días después de la siembra.
2. El segundo desmalezado se realizó a los 29 días después de la siembra, antes de la tercera evaluación.
3. El tercer desmalezado se realizó a los 40 días después de la siembra, antes de la octava evaluación.

**e. Aporque**

Esta labor se realizó a los 11 días después de la siembra, coincidiendo con el primer deshierbo. Desde el centro de los surcos se arrastró la tierra hacia las hileras de las plantas. Labor

que tuvo la finalidad de tapar los bulbos a una altura aproximada de 5 cm.

**f. Riego**

El riego fue realizado con dos frecuencias diarias, una en la mañana y otra en la tarde. El agua fue aplicada utilizando mangueras a presión (similar al riego por aspersión).

**g. Cosecha**

La cosecha de la cebolla china se realizó a los 45 días después de la siembra, arrancando todas las plantas de raíz en forma manual en un m<sup>2</sup>, inmediatamente realizamos la limpieza eliminando las hojas secas y manchadas y luego pesamos la hoja y el bulbo fresco, con los datos calculamos el rendimiento por parcela y por hectárea.

La cosecha de semilla vegetativa se realizó a los 70 días después de la siembra para la variedad blanca; y a los 90 días las variedades criolla y chiclayana.

#### **4.2.5. Evaluaciones realizadas**

##### **a. Altura de plantas**

La planta fue medida en cm desde la punta de los catáfilos hasta la punta de la hoja acicular. En cada evaluación se midió la altura de 10 plantas al azar, mediante el uso de una Wincha de 3 m de longitud.

##### **b. Número de hojas/ planta**

El número de hojas por plantas se determinó contando el número de las hojas de 10 plantas tomadas al azar de cada tratamiento.

##### **c. Número de hojas sanas y enfermas**

En cada tratamiento se evaluaron 10 plantas al azar, donde se contó la cantidad de hojas sanas y enfermas por planta.

##### **d. Número de manchas por planta y hoja**

A partir de la sexta evaluación, contamos el número de manchas de 10 plantas tomadas al azar y luego se promedió para determinar el número de manchas.

##### **e. Pesadas de la producción de cebolla china**

Se realizó dos pesadas (peso fresco y seco), de 1 m<sup>2</sup> de cada tratamiento.

## V. RESULTADOS

### 5.1. Altura de plantas

**Cuadro 04:** El ANVA para el promedio de altura de plantas.

Fuente de variabilidad	G. L.	S. C.	C. M.	F. C.	Prob.	Significación 0,05 y 0,01
Filas	2	4,662	2,331	0,55	0,614	N.S
Variable	2	34,765	17,383	4,11	0,107	N.S
Error	4	39,427	4,226			
<b>Total</b>	<b>8</b>	<b>56,331</b>				

N. S.= No significativo

$\bar{X} = 2,06$       C. V. = 9,55%       $R^2 = 69,99\%$

**Cuadro 05:** Prueba de Duncan para el promedio de altura en cm de planta.

Tratamientos	Promedio De altura en cm	Significación Duncan *
C. blanca	24,073	a
C. chiclayana	21,210	ab
C. criolla	19,290	b

\*= Los tratamientos unidos por una misma letra no muestran significancia estadística.

5.2. Número de hojas por planta

Cuadro 06: El ANVA para el promedio de número de hojas por golpe.

Fuente Variabilidad	G. L.	S. C.	C. M.	F. Calculado	Prob.	Significación 0,05 y 0,01
Filas	2	5,55	2,777	0,63	0,581	N.S
Variable	2	196,22	98,111	22,07	0,007	* *
Error	4	17,77	4,444			
Total	8	219,55				

N. S. = No Significativo      \* \*: Altamente significativo

$\bar{X} = 2,11$       C. V. = 13,85%       $R^2 = 91,90\%$

Cuadro 07: Prueba de Duncan para el promedio de número de hojas por golpe.

Tratamientos	Promedio N° de hojas/golpe	Significación Duncan *
C. chiclayana	21,333	a
C. blanca	14,333	b
C. criolla	10,000	b

\*= Los tratamientos unidos por una misma letra no muestran significancia estadística.

5.3. Incidencia de la enfermedad en plantas

**Cuadro 08:** EL ANVA para la incidencia de la enfermedad en plantas. A los 29 días después de la siembra. (Datos transformados Arcsen  $\sqrt{x}$ )

Fuente de variabilidad	G. L.	S. C.	C. M.	F. C.	Prob.	Significación 0,05 y 0,01
Filas	2	47,09	23,54	0,27	0,27	N.S.
Variable	2	717,16	358,58	4,19	0,16	N.S.
Error	4	342,56	85,64			
Total	8	1106,81				

N. S.= No significativo

$\bar{X} = 35,10$       C. V. =26,37%       $R^2= 69,05\%$

**Cuadro 09:** Prueba de Duncan para la incidencia de la enfermedad en plantas. A los 29 días después de la siembra.

Tratamientos	%	Significación Duncan *
C. blanca	70,71	a
C. chiclayana	60,08	ab
C. criolla	39,65	b

\*= Los tratamientos unidos por una misma letra no muestran significancia estadística.

**Cuadro 10:** El ANVA para la incidencia de la enfermedad en plantas. A los 36 días después de la siembra. (Datos transformados  $\text{Arcsen}\sqrt{x}$ )

Fuente de variabilidad	G. L.	S. C.	C. M.	F. C.	Prob.	Significación 0,05 y 0,01
Filas	2	31,27	15,64	0,56	0,582	N. S
Variable	2	494,55	247,28	8,91	0,034	*
Error	4	111,07	27,77			
Total	8	636,89				

N. S.  $\equiv$  No Significativo                      \*  $\equiv$  Significativo

$X = 37,64^-$               C. V. =13,99%               $R^2 = 82,56\%$

**Cuadro 11:** Prueba de Duncan para la incidencia de la enfermedad en plantas. A los 36 días después de la siembra.

Tratamientos	%	Significación Duncan *
C. chiclayana	73,04	a
C. blanca	60,49	ab
C. criolla	48,13	b

\*= Los tratamientos unidos por una misma letra no muestra significancia estadística.

**Cuadro 12:** El ANVA para la incidencia de la enfermedad en plantas. A los 43 días después de la siembra. (Datos transformados  $\text{Arcsen}\sqrt{x}$ )

Fuente de variabilidad	G. L.	S. C.	C. M.	F. C.	Prob.	Significación 0,05 y 0,01
Filas	2	7,41	3,71	0,25	0,79	N. S
Variable	2	51,84	25,92	1,75	0,28	N. S
Error	4	59,21	14,80			
<b>Total</b>	<b>8</b>	<b>118,46</b>				

N. S.  $\equiv$  No Significativo

$$\bar{X} = 46,28 \quad C. V. = 8,31 \% \quad R^2 = 50,01 \%$$

**Cuadro 13:** Prueba de Duncan para la incidencia de la enfermedad en plantas. A los 43 días después de la siembra.

Tratamientos	%	Significación Duncan *
C. chiclayana	75,29	a
C. blanca	73,04	a
C. criolla	68,30	a

\*= Los tratamientos unidos por una misma letra no muestran significancia estadística.



**Cuadro 14:** El ANVA para la incidencia de la enfermedad en plantas. A los 50 días después de la siembra.(Datos transformados  $\text{Arcsen}\sqrt{x}$ )

Fuente de variabilidad	G. L.	S. C.	C. M.	F. C.	Prob.	Significación 0,05 y 0,01
Filas	2	22,19	11,097	0,50	0,64	N. S
Variable	2	22,19	11,097	0,50	0,64	N. S
Error	4	88,78	22,195			
<b>Total</b>	<b>8</b>	<b>133,17</b>				

N. S = No significativo

$\bar{X}$  = 46,92      C V. =10,04 %       $R^2= 33,33\%$

**Cuadro 15:** Prueba de Duncan para la incidencia de la enfermedad en plantas. A los 50 días después de la siembra.

Tratamientos	%	Significación Duncan *
C. chiclayana	75,29	a
C. blanca	73,30	a
C. criolla	70,71	a

\*= Los tratamientos unidos por una misma letra no muestran significancia estadística.

**Cuadro 16:** El ANVA para la incidencia de la enfermedad en plantas. A los 57 días después de la siembra. (Datos transformados  $\text{Arcsen}\sqrt{x}$ )

Fuente de Variabilidad	G. L.	S. C.	C. M.	F. C.	Prob.	Significación 0,05 y 0,01
Filas	2	77,35	38,67	6,93	0,050	*
Variable	2	1706,92	853,46	152,94	0,002	**
Error	4	22,32	5,58			
Total	8	1806,59				

\* = Significativo                      \*\* = Altamente Significativo

$\bar{X}$  = 0,99                      C. V. = 3,36%                       $R^2$  =98,76%

**Cuadro 17:** Prueba de Duncan para la incidencia de la enfermedad en plantas.  
A los 57 días después de la siembra.

Tratamientos	%	Significación Duncan *
C. chiclayana	98,75	a
C. blanca	98,21	a
C. criolla	77,55	b

\*= Los tratamientos unidos por una misma letra no muestran significancia estadística.

**Cuadro 18:** El ANVA para la incidencia de la enfermedad en plantas. A los 64 días después de la siembra. (Datos transformados Arc sen  $\sqrt{x}$ ).

Fuente de variabilidad	G. L.	S. C.	C. M.	F. C.	Prob.	Significación 0,05 y 0,01
Filas	2	150,74	75,37	1,86	0,27	N. S.
Variable	2	294,19	147,09	3,64	0,13	N. S.
Error	4	161,70	40,43			
Total	8	606,63				

N. S = No Significativo

$\bar{X} = 77,53$       C. V. = 8,20%       $R^2 = 73,34\%$

**Cuadro 19:** Prueba de Duncan para la incidencia de la enfermedad en plantas. A los 64 días después de la siembra.

Tratamientos	%	Significación Duncan *
C. chiclayana	99,04	a
C. blanca	98,88	a
C. criolla	93,64	a

\*= Los tratamientos unidos por una misma letra no muestran significancia estadística.

5.4. Incidencia de la enfermedad en hojas

Cuadro 20: EL ANVA para la incidencia de la enfermedad en hojas. A los 29 días después de la siembra. (Datos transformados  $\text{Arcsen}\sqrt{x}$ ).

Fuente de variabilidad.	G. L.	S. C.	C. M.	F. C.	Prob.	Significación 0,05 y 0,01
Filas	2	17,07	8,51	0,90	0,475	N. S
Variable	2	61,47	30,73	3,26	0,145	N. S
Error	4	37,73	9,43			
Total	8	116,19				

N.S. = No Significativo

$\bar{X} = 12,26$       C. V. = 25,04%       $R^2 = 67,54\%$

Cuadro 21: Prueba de Duncan para la incidencia de la enfermedad en hojas. A los 29 días después de la siembra.

Tratamientos	%	Significación Duncan *
C. blanca	27,36	a
C. chiclayana	19,29	a
C. criolla	17,00	a

\*= Los tratamientos unidos por una misma letra no muestran significancia estadística.

**Cuadro 22:** EL ANVA para la incidencia de la enfermedad en hojas. A los 36 días después de la siembra. (Datos transformados Arcsen  $\sqrt{x}$ )

Fuente de variabilidad	G. L.	S. C.	C. M.	F. C.	Prob.	Significación 0,05 y 0,01
Filas	2	59,71	29,85	1,32	0,363	N. S
Variable	2	115,99	57,99	2,56	0,192	N. S
Error	4	90,56	22,64			
Total	8	266,26				

N. S. = No Significativo

$\bar{X}$  = 15,99      C. V. = 29,74%       $R^2$  = 65,99%

**Cuadro 23:** Prueba de Duncan para la incidencia de la enfermedad en hojas.  
A los 36 días después de la siembra.

Tratamientos	%	Significación Duncan *
C. chiclayana	34,46	a
C. blanca	28,30	a
C. criolla	19,75	a

\*= Los tratamientos unidos por una misma letra no muestran significancia estadística.

**Cuadro 24:** EL ANVA para la incidencia de la enfermedad en hojas. A los 43 días después de la siembra. (Datos transformados Arcsen  $\sqrt{x}$ )

Fuente de variabilidad	G. L.	S. C.	C. M.	F. C.	Prob.	Significación 0,05 y 0,01
Filas	2	9,76	4,88	0,36	0,716	N. S
Variable	2	193,95	96,98	7,23	0,047	*
Error	4	53,65	13,41			
<b>Total</b>	<b>8</b>	<b>257,36</b>				

N. S. = No significativo    \* = Significativo

$\bar{X}$  = 18,15      C. V. =20,18 %       $R^2$  = 79,15%

**Cuadro 25:** Prueba de Duncan para la incidencia de la enfermedad en hojas. A los 43 días después de la siembra.

Tratamientos	%	Significación Duncan *
C. chiclayana	41,55	a
C. blanca	27,88	b
C. criolla	23,67	b

\*= Los tratamientos unidos por una misma letra no muestran significancia estadística

**Cuadro 26:** EL ANVA para la incidencia de la enfermedad en hojas. A los 50 días después de la siembra. (Datos transformados Arcsen  $\sqrt{x}$ ).

Fuente de variabilidad	G. L.	S. C.	C. M.	F. C.	Prob.	Significación 0,05 y 0,01
Filas	2	2,93	1,46	0,30	0,5940	N. S
Variable	2	8,99	4,49	0,91	0,3945	N. S
Error	4	19,82	4,95			
<b>Total</b>	<b>8</b>	<b>31,74</b>				

N. S. = No Significativo

$\bar{X}$  = 13,49      C. V. = 16,50%       $R^2$  = 37,55%

**Cuadro 27:** Prueba de Duncan para la incidencia de la enfermedad en hojas. A los 50 días después de la siembra.

Tratamientos	%	Significación Duncan *
C. blanca	25,72	a
C. criolla	23,78	a
C. chiclayana	21,05	a

\*= Los tratamientos unidos por una misma letra no muestran significancia estadística.

**Cuadro 28:** EL ANVA para la incidencia de la enfermedad en hojas. A los 57 días después de la siembra. (Datos transformados Arcsen  $\sqrt{x}$ )

Fuente de variabilidad.	G. L.	S. C.	C. M.	F. C.	Prob.	Significación 0,05 y 0,01
Filas	2	8,38	4,19	1,61	0,307	N. S
Variable	2	213,54	106,77	41,04	0,002	**
Error	4	10,41	2,60			
<b>Total</b>	<b>8</b>	<b>232,32</b>				

N. S. = No Significativo      \*\* = Altamente Significativo

$\bar{X}$  = 22,05      C. V. = 7,31%       $R^2$  = 95,52%

**Cuadro 29:** Prueba de Duncan para la incidencia de la enfermedad en hojas. A los 57 días después de la siembra.

Tratamientos	%	Significación Duncan *
C. blanca	43,59	a
C. chiclayana	42,48	a
C. criolla	26,17	b

\*= Los tratamientos unidos por una misma letra no muestran significancia estadística.



**Cuadro 30:** EL ANVA para la incidencia de la enfermedad en hojas. A los 64 días después de la siembra. (Datos transformados Arcsen  $\sqrt{x}$ ).

Fuente de variabilidad	G. L.	S. C.	C. M.	F. C.	Prob.	Significación 0,05 y 0,01
Filas	2	17,24	8,62	0,33	0,740	N. S
Variable	2	253,19	126,59	4,79	0,086	N. S
Error	4	105,65	26,41			
<b>Total</b>	<b>8</b>	<b>376,08</b>				

N. S. = No Significativo

$\bar{X}$  = 26,82      C. V. = 19,16%       $R^2$  = 71,91%

**Cuadro 31:** Prueba de Duncan para la incidencia de la enfermedad en hojas. A los 64 días después de la siembra.

Tratamientos	%	Significación Duncan *
C. chiclayana	53,59	a
C. blanca	47,53	ab
C. criolla	33,69	b

\*= Los tratamientos unidos por una misma letra no muestran significancia estadística.

### 5.5. Incidencia del número de manchas por hoja.

**Cuadro 32:** EL ANVA para la incidencia de número de manchas por hoja. A los 50 días después de la siembra. (Datos transformados Arcsen  $\sqrt{x}$ )

Fuente de variabilidad	G. L.	S. C.	C. M.	F. C.	Prob.	Significación 0,05 y 0,01
Filas	2	1,22	0,61	0,31	0,75	N. S.
Variable	2	21,15	10,57	5,36	0,07	*
Error	4	7,88	1,97			
<b>Total</b>	<b>8</b>	<b>30,25</b>				

N. S. = No Significativo                      \* = Significativo

$\bar{X} = 13,56$       C. V. = 10,35 %       $R^2 = 73,94$  %

**Cuadro 33:** Prueba de Duncan para la incidencia de número de manchas por hoja. A los 50 días después de la siembra.

Tratamientos	Manchas	Significación Duncan *
C. criolla	25,29	a
C. blanca	25,26	a
C. chiclayana	19,75	b

\*= Los tratamientos unidos por una misma letra no muestran significancia estadística.

**Cuadro 34:** EL ANVA para la incidencia de número de manchas por hoja. A los 57 días después de la siembra. (Datos transformados Arcsen  $\sqrt{x}$ )

Fuente de variabilidad	G. L.	S. C.	C. M.	F. C.	Prob.	Significación 0,05 y 0,01
Filas	2	7,17	3,58	3,49	0,133	N. S.
Variable	2	42,38	21,19	20,64	0,008	**
Error	4	4,11	1,03			
<b>Total</b>	<b>8</b>	<b>53,66</b>				

N. S. = No Significativo      \*\*: Altamente Significativo

$\bar{X}$  = 14,87      C. V. = 6,81 %       $R^2$ = 92,34 %

**Cuadro 35:** Prueba de Duncan para la incidencia de número de manchas por hoja. A los 57 días después de la siembra.

Tratamientos	Manchas	Significación Duncan *
C. blanca	30,30	a
C. Chiclayana	25,27	b
C. Criolla	21,37	b

\*= Los tratamientos unidos por una misma letra no muestran significancia estadística.

**Cuadro 36:** EL ANVA para la incidencia de número de manchas por hoja. A los 64 días después de la siembra. (Datos transformados Arcsen  $\sqrt{x}$ )

Fuente de variabilidad	G. L.	S. C.	C. M.	F. C.	Prob.	Significación 0,05 y 0,01
Filas	2	2,091	1,046	0,46	0,663	N. S.
Variable	2	7,899	3,949	1,73	0,288	N. S.
Error	4	9,150	2,288			
<b>Total</b>	<b>8</b>	<b>19,141</b>				

N. S. = No Significativo

$\bar{X}$  = 13,41      C. V. = 11,28 %       $R^2$ = 52,19 %

**Cuadro 37:** Prueba de Duncan para la incidencia de número de manchas por hoja. A los 64 días después de la siembra.

Tratamientos	%	Significación Duncan *
C. blanca	24,63	a
C. Chiclayana	23,99	a
C. Criolla	20,97	a

\*= Los tratamientos unidos por una misma letra no muestran significancia estadística.

**5.6. Peso fresco**

**Cuadro 38: ANVA para el Peso Fresco (kg.ha)**

Fuente de variabilidad	G. L.	S. C.	C. M.	F. C.	Prob.	Significación 0,05 y 0,01
Filas	2	551 355,56	275 667,78	0,12	0,8920	N. S.
Variable	2	9 999 355,56	4999677,78	2,13	0,2343	N. S.
Error	4	9 379 377,78	2344844,44			
Total	8	19 930 088,89				

N. S. = No Significativo

$\bar{X} = 1\,531,29$       C. V. = 7,78 %       $R^2 = 52,94\%$

**Cuadro 39: Prueba de Duncan para el Peso Fresco**

Tratamientos	kg /ha	Significación Duncan
C. Criolla	20 600,00	a
C. blanca	20 233,00	a
C. Chiclayana	18 203,00	a

\*= Los tratamientos unidos por una misma letra no muestran significancia estadística.

5.7.    **Peso seco**

**Cuadro 40: ANVA para el Peso Seco (kg.ha)**

Fuente de variabilidad	G. L.	S. C.	C. M.	F. C.	Prob.	Significación 0,05 y 0,01
Filas	2	1882222,22	941111,11	1,04	0,4327	N. S.
Variable	2	45508888,89	22754444,44	25,16	0,0054	**
Error	4	3617777,78	904444,44			
Total	8	51008888,89				

N. S. = No Significativo    \* \* = Altamente Significativa

$\bar{X}$  = 951,02    C. V. = 14,22 %     $R^2$  = 92,91 %

**Cuadro 41: Prueba de Duncan para el Peso Seco (kg.ha)**

Tratamientos	kg /ha	Significación Duncan
C. blanca	9 666,70	a
C. Criolla	6 166,70	b
C. Chiclayana	4 233,30	b

\*= Los tratamientos unidos por una misma letra no muestran significancia estadística

5.8. Severidad de la enfermedad

Cuadro 42: Severidad de la enfermedad en clones de cebollas

Variedad	Grado	1° al 5°	6° Evaluación	7° Evaluación	8° Evaluación
V. Chiclayana	1	0	40,00	00,00	00,00
	2	0	26,00	00,00	00,00
	3	0	30,00	10,00	00,00
	4	0	00,00	40,00	06,70
	5	0	03,00	50,00	93,30
V. Blanca	1	0	26,70	00,00	00,00
	2	0	10,00	00,00	00,00
	3	0	40,00	10,00	13,30
	4	0	23,30	46,70	43,30
	5	0	0,00	33,30	43,30
V. Criolla	1	0	40,00	43,30	16,70
	2	0	10,00	16,70	13,30
	3	0	40,00	26,70	56,70
	4	0	10,00	13,30	13,30
	5	0	00,00	00,00	03,30

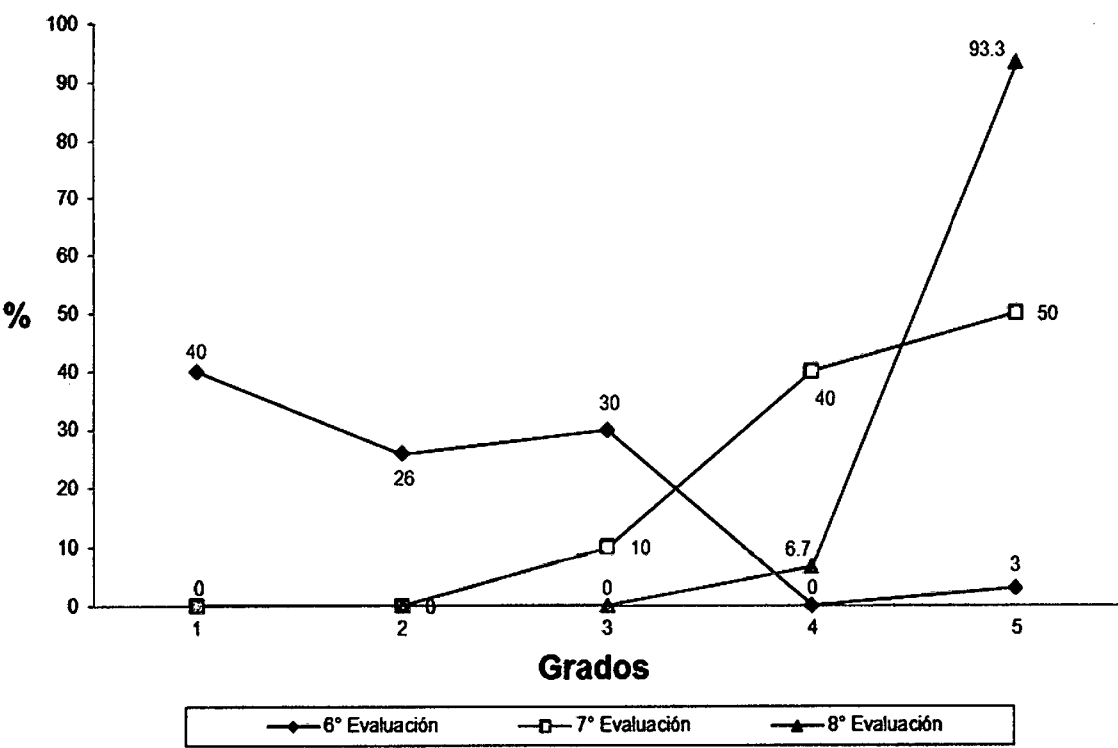
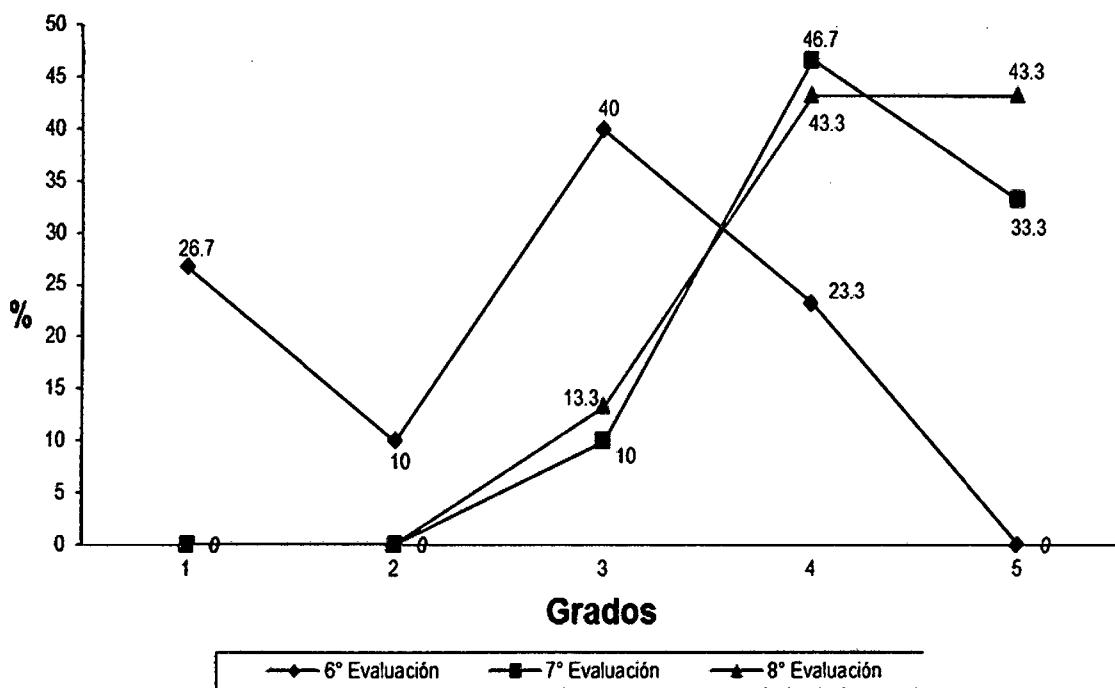
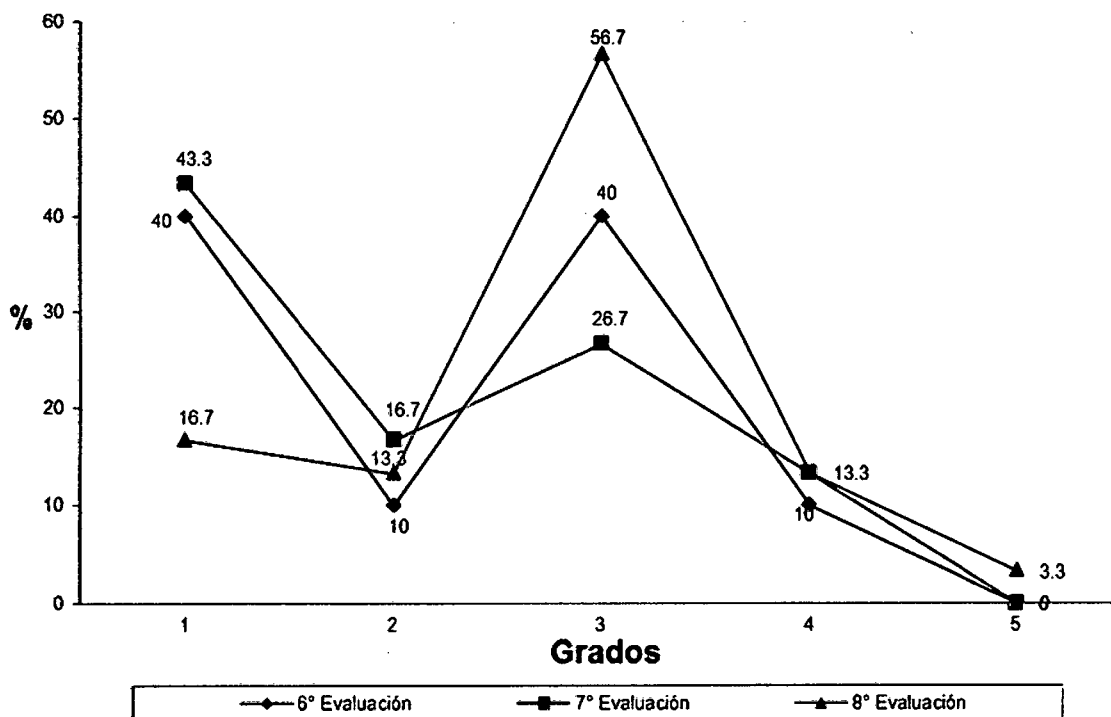


Gráfico 01: Severidad en Cebolla Chiclayana.



**Gráfico 02: Severidad en Cebolla Blanca.**



**Gráfico 03: Severidad en Cebolla Criolla.**



## **VI. DISCUSIONES**

### **6.1. Altura de Plantas**

El análisis de varianza resultó no significativo para los clones estudiados (Cuadro 4), demostrando igual comportamiento. El Coeficiente de Variabilidad de 9,55 %, muestra que los clones estudiadas fue evaluada en condiciones favorables y está dentro de los rangos (0 a 29 %) como establece Calzada 1970 para trabajos en el campo agronómico y ganadero. Su  $R^2$  de 69,99 tiene buen nivel de aceptación.

La prueba de Duncan (Cuadro 5), muestra que el clon de cebolla blanca alcanzó el promedio de altura más alto (24,073 cm), a diferencia de las otros clones; sus características que son propias de su genética, como tamaño de bulbos y reserva de energía y bajo las condiciones óptimas de su naturaleza, éstas hacen que tengan un crecimiento rápido y alcancen una altura mayor; mostrando un comportamiento diferente con respecto a los otros clones estudiados que son de bulbos pequeños, sin mostrar diferencia significativa.

## **6.2. Número de hojas por planta.**

En el análisis de Varianza para el número de Hojas por Planta de los clones estudiados (Cuadro 6), resultó altamente significativo. El Coeficiente de Variabilidad de 13,85% y  $R^2$  de 91, 90 % el cual se encuentran en los rangos establecidos para realizar trabajos agronómicos y ganaderos según Calzada 1970 y al mismo tiempo el  $R^2$  nos demuestra un alto grado de asociación.

En la prueba de Duncan (cuadro 7) para número de hojas, indica que el de cebolla Chiclayana en lo referente al número de hojas por planta, obtuvo la más alta. Por sus peculiaridades de una variedad que ha sido introducida en la Región, muestra una alta adaptabilidad, produciendo un mayor número de macollos( Mayor número de hojas); diferenciándose significativamente con los demás clones estudiados, coincidiendo con lo que afirman VALDEZ (28) Y GRANDA (17)

## **6.3. Incidencia de la Enfermedad mancha púrpura en plantas de cebolla china.**

En los cuadros 8, 10, 12, 14, 16 y 18, se presenta el ANVA, para la incidencia de la enfermedad denominada Mancha púrpura de la cebolla en plantas. Resultó significativo a los 36 días de evaluados para tratamientos y a los 57 días para los bloques. Altamente significativo a 57 días. Su Coeficiente de Variabilidad varió de 3,36 a 26,37%, éstos resultados están dentro los rangos (0 a 29%) establecida por Calzada 1970, para trabajos en genética, en el campo agronómico y ganadero. Su coeficiente determinación para la incidencia de la enfermedad evaluada en plantas a los 43 y 50 días con 46.28

y 46.92, indica nivel de asociación baja; posiblemente se debe a la acción de la precipitación que se presenta a fines de marzo y todo abril de 2001.

En la prueba de significación de Duncan (Cuadro 9), a los 29 días después de la siembra, el clon cebolla blanca muestra mayor porcentaje de incidencia de la enfermedad (70,71%); y como consecuencia del avance acelerado en su desarrollo, presentan condiciones apropiadas y hacen que las plantas sean apetecibles y vulnerables al ataque de cualquier enfermedad, específicamente al ataque de la *Alternaria*, en comparación con el clon cebolla Criolla que es todo lo contrario, mostrando un bajo porcentaje de incidencia de la enfermedad (39,65%) y una germinación tardía.

En la prueba de Duncan (Cuadro 11), a los 36 días después de la siembra, con marcada evidencia se muestra la existencia de un cambio, traduciendo un mayor porcentaje de incidencia hacia el clon roja Chiclayana, debido a la presencia de precipitaciones y al alto grado de preferencia por este clon; al parecer la cebolla clon Blanca desarrolla un mecanismo de defensa bioquímica por que disminuye su incidencia de 70,71 % registrado a los 29 días, a 69,41 % que registró a los 36 días después de la siembra, resultando significativo a los otros clones.

Paralelamente en la prueba de Duncan (Cuadros 13, 15, 17 y 19) a los 43, 50, 57 y 63 días después de la siembra, el clon roja Chiclayana presentó el mayor porcentaje de incidencia; aparentando tener esta variedad mayor densidad poblacional.

La mancha púrpura de la cebolla china en Lamas, inicia su aparición de síntomas a los 29 días después de la siembra, concordando con lo observado por GRANDA 2000, en la que hace mención que inicia su aparición de síntomas entre los 21 a 29 días después de la siembra; esta información obtenida tiene mucha importancia para iniciar el manejo de la enfermedad.

En cuanto a la resistencia, la cebolla china clon criolla es la menos afectada como se observa en los cuadros de resultados del 9 al 19 variando su incidencia de 39,65, 48,13, 68,30, 70,71, 77,55, 93,64 respectivamente, así mismo se observa que el incremento de la enfermedad fue en forma ascendente. La cebolla china roja chiclayana fue la más susceptible y la incidencia de la mancha púrpura fue también ascendente. En la cebolla china clon blanca no fue ascendente, se observó baja incidencia después de la infección a los 29 días después de la siembra.

La incidencia observada en cebolla roja chiclayana sin ninguna aplicación química a 29, 36, 43 días después de la siembra fueron de 60,08, 73,04 y 75,29 %, superó a los Observados por Granda 2000 en el fundo Pacífico donde se realizó el experimento, éste investigador registró a 26, 34 y 42 días la incidencia de la enfermedad que varió de 47,46 a 64,61 % en su testigo sin aplicación química.

#### **6.4. Incidencia de la Enfermedad en Hojas.**

El análisis de varianza para la incidencia de la enfermedad Mancha púrpura a los 29, 36, 50 y 64 días después de la siembra de las semillas vegetativas se muestran en los Cuadros 20, 22, 26 y 30, donde se observa que no existió diferencia significativa en bloques y tratamientos. Su Coeficiente de Variabilidad varió de 16.50 a 29,74 % y su  $R^2$  37,55 a 67,54 %; en tanto que a los 52 días después de la siembra, el análisis de varianza resultó significativo; con un coeficiente de variabilidad (20,18%) y mientras que a los 57 días después de la siembra resultó altamente significativo y su coeficiente de variabilidad de 7,31%, éstos valores indican que están dentro de los rangos establecidos por Calzada 1970 para trabajos agronómicos y ganaderos.

Al realizar la prueba de Duncan (cuadro 21) a los 29 días después de la siembra se observó que el clon cebolla blanca alcanzó el mayor porcentaje de incidencia de la enfermedad en hojas, notándose un rápido desarrollo manifestado no sólo en altura sino en su vigorosidad.

Así mismo al realizar la prueba de Duncan (cuadro 23 y 25) a los 36 y 43 días después de la siembra, se notó que el clon roja chiclayana registró el porcentaje más representativo notándose cierta diferencia estadística a los 43 días, relacionándose con el mayor desarrollo del número de macollos, corroborado por VALDEZ, 1999 al hacer referencia al número de macollos.

La incidencia de la enfermedad en hojas a los 50 y 57 días después de la siembra, el clon cebolla blanca resultó el más afectado; considerando que en

esta etapa de desarrollo el clon registra una madurez completa del tejido vegetativo, por lo tanto se podría inferir en la disminución de los taninos y los compuestos fenólicos por la maduración de la planta, esto es corroborado por AGRIOS, 1996, cuando menciona las defensas estructurales y bioquímicas de las plantas.

En la prueba de Duncan (cuadro 37) a los 64 días después de la siembra, al igual que la que se observó a los 36 y 43 días, el clon roja chiclayana presentó mayor porcentaje de incidencia, creemos que este clon por mostrar un alto incremento de macollos es más susceptible al ataque del patógeno.

#### **6.5. Incidencia de número de manchas púrpura por hoja.**

En los Cuadros 32 y 34, a los 50 y 57 días después de la siembra respectivamente, el Análisis de Varianza para Incidencia de número de manchas púrpura por hojas, resultó significativo y altamente significativo con Coeficiente de Variabilidad (10,35% y 6,81%) y un  $R^2$  (73,94% y 92,34%), mientras tanto a los 64 días después de la siembra, el Análisis de Varianza (Cuadro 36) indica que no existe diferencia significativo, con un Coeficiente de Variabilidad de 11,28% y  $R^2$  de 52,19%; éstos nos indican que están dentro del rango establecido por Calzada 1970 para trabajos agronómicos y ganadero.

A los 50 días después de la siembra, el clon cebolla criolla, realizada la Prueba de significación de Duncan (Cuadro 33) obtuvo la más alta incidencia

de número de manchas púrpura en hojas. La presencia de las conidias en principio escaso, gradualmente se observó la incidencia del número de manchas al incrementar el número de hojas y el desarrollo de planta.

A los 57 y 64 días después de la siembra el clon cebolla Blanca, alcanzó el porcentaje más alta de incidencia de manchas en hojas, como se observa en la Prueba de Duncan (Cuadro 35 y 36). A los 57 días después de la siembra se observó que existe una alta significancia debido a que ésta variedad en esta etapa de crecimiento máximo (conocido como el estado pujante), muestra un decaimiento de su sistema de defensa y la susceptibilidad a esta enfermedad, haciendo mención que cada hoja infestado representa un daño o pérdida en este cultivo.

A los 64 días después de la siembra al observar la Prueba de Duncan (Cuadro 36) se observó un descenso de la incidencia del número de manchas púrpura en todos los clones estudiados, debido que las conidias han sido dispersadas por la salpicadura de las gotas de lluvia, abundante rocío y diseminadas por la acción del viento e insectos, hacia otros cultivos vecinos.

#### **6.6. Peso fresco de plantas.**

En el Cuadro 37 del análisis de varianza, de peso en fresco de los bulbos, resultó No significativo.

En la Prueba de Duncan (Cuadro 38), determina que no existe diferencia estadística significativa. Las diferencias son mínimas entre los clones C. criolla con 20 600,00 kg.ha., C. blanca con 20 233,00 kg/ha. y C. chiclayana con 18 203,00 kg.ha.

La Prueba de Duncan nos demuestra que en el estudio se utilizó semillas de buena calidad y porque la cosecha es prematura antes de observado una mayor incidencia de la enfermedad.

#### **6.7. Peso seco.**

En el cuadro 39 del análisis de varianza para peso seco de los bulbos, resultó altamente significativa.

La Prueba de Duncan (Cuadro 40), nos muestra que el clon cebolla Blanca obtuvo el mayor rendimiento (6666,7kg.ha.), debido a que éste clon posee el mayor tamaño de bulbos y no ha sido infestado por la presencia de las esporas de **Alternaria**., existiendo una alta diferencia estadística significativa con los otros clones.

#### **6.8. Severidad de la enfermedad.**

Del Cuadro 41 de severidad de la enfermedad en hojas afectadas, se observó que de los clones estudiados, se deduce que los clones C. chiclayana, C. blanca concluidas las evaluaciones realizadas a los 57 y 64 días después de la siembra, tienen una mayor severidad de ataque de la enfermedad con porcentaje hasta del 100% de grado 1, grado 2, grado 3 y grado 5 hasta en



un 93,3% del clon C. chiclayana y un 43,3% de grado 5 del clon C. blanca, mientras que el clon C. criolla tiene menor severidad. Realizado la última evaluación, se observó que presentó una severidad de grado 3 con 56,7% y de grado 5 con 3,3%.

#### **6.9. Factores que influenciaron en la incidencia de la enfermedad.**

Entre los factores epidemiológicos que influenciaron en la incidencia de la enfermedad, podemos citar

- Temperatura mínima, menor incidencia de la enfermedad.
- Temperatura alta, (mayor de 30 c°), la incidencia de la enfermedad es mayor y por lo tanto es severo.
- Humedad relativa, cuando excede los límites normales, la incidencia de la enfermedad es severa.
- Cuando las precipitaciones son frecuentes, se crea un ambiente adecuado y que fácilmente las esporas se desprenden de las plantas enfermas hacia las sanas, creando un cuadro de mayor incidencia de la enfermedad.

## **VII. CONCLUSIONES**

De acuerdo a los resultados obtenidos, bajo las condiciones en las cuales fueron realizadas las evaluaciones y su respectivo análisis estadístico se concluye:

- 7.1.** El mayor rendimiento de peso fresco, se obtuvo con el clon cebolla roja Criolla (20 600,00kg.ha), y el clon cebolla roja Chiclayana obtuvo el menor rendimiento (20 233,00kg.ha).
- 7.2.** El clon de cebolla Blanca registró el mayor rendimiento de peso seco (9666,70kg.ha), mientras que el clon cebolla Chiclayana, obtuvo el menor rendimiento (4233,30kg.ha).
- 7.3.** El clon cebolla Blanca alcanzó la máxima altura con un promedio de 24,07 cm, comparativamente con los otros clones.
- 7.4.** El clon Cebolla roja chiclayana registró el promedio más alto de número de hojas por planta con 23,33 hojas/planta, y el clon Cebolla criolla registró el promedio más bajo con 10 hojas/planta.
- 7.5.** El clon Cebolla criolla con incidencia registrada a 36, 43, 50, 57 y 64 días de la siembra registró la menor incidencia de la enfermedad en plantas, mientras que el clon cebolla roja Chiclayana alcanzó la mayor incidencia.
- 7.6.** El clon Cebolla criolla con incidencia registrada a 29, 36, 43, 50, 57 y 64 días de la siembra de la semilla vegetativa alcanzó la menor incidencia de la enfermedad en hojas, en tanto el clon roja Chiclayana alcanzó el mayor porcentaje de incidencia.
- 7.7.** El clon Cebolla Blanca, muestra el mayor porcentaje de del número de manchas por hoja, y con menor incidencia el clon cebolla criolla.

**7.8.** El clon Cebolla criolla, muestra una mayor resistencia a la severidad de enfermedad, mientras que los clones Cebolla chiclayana y Cebolla blanca muestran una mayor susceptibilidad a la enfermedad.

## **VIII. RECOMENDACIONES**

- 8.1.** Considerando la resistencia a la incidencia y severidad de la enfermedad, se recomienda al clon Cebolla criolla, para la producción comercial de cebolla china fresca.
- 8.2.** Realizar este tipo de estudio en otras especies hortícolas, debido a la necesidad de conocer y divulgar entre los horticultores un método eficaz de control de la enfermedad, sin la necesidad de utilizar productos químicos.
- 8.3.** A pesar que la producción de semilla, promedio de altura de plantas, promedio de número de hojas; es adversa a la variedad Cebolla criolla, se recomienda esta variedad.

## **IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. AGRIOS, N. 1996. Fitopatología. 3ra Edición. Traducido de Plant Pathology Academic Press, Inc. por Guzmán, M., Editorial LIMUSA. México. 836 p.
2. AWAD, M. A., Z. EL-SHENAWY, A. F. OMRAN, and M.N. SALTA. 1978. Cultures practices in realltion to purple bloch disease of onion. Scientia Horticultura 9(3): 237-243
3. BARNETT H. L. And B. B. HUNTER. 1971. Illustrated Genera Of Imperfect Fungi 3th Edition Burges, Publishing Company Printed United State Of America pp.
4. BREWSTER, B. J. 1994. Crip Production Science in Horticulture. CAB International. Oxon (UK).
5. CAMASCA, A. 1994. Horticultura Práctica. Primera edición, Editado por CONCYTEC. Universidad Nacional San Cristóbal de Huamanga. Ayacucho – Perú 4, 41 p.
6. CARRANZA, J. M. 1979. Lista de las principales causas de enfermedades de los cultivos en la Rep. Argentina. Cat. Fitopatología, Facultad de Agronomía UNLP y Subsecretaría Asuntos Agrarias. Est. Exp. De Gorina
7. CASSERES, E. 1984. Producción de Hortalizas. 2da edición. IICA. San José Costa Rica. 386 p.
8. CIFERRI, R. 1930. Phytopathological suvery of Santo Domingo 1925-1929. 1930. J. Dep. Agric. P. Rico 14:5-44.
9. COOKE, M.C. and J. B. ELLIS. 1879. New Jersey Fungi. Grevillea 8:11-16.
10. DOCAMPO, DELIA M. y VILMA C. CONCI. 1995. Mancha púrpura en ajos: *Allium sativum* blanco y rosado Paraguay de las provincias de Mendoza y Córdoba en Argentina. Jul. 1996. Vol31: 152-155

11. DOUGLAS, D. 1984. Manual de Horticultura para el Perú. Editorial Manfer. Vol. II. Barcelona - España
12. ELLIS, M. B. 1971. Demateaceous Hyphomycetes. Commonwealth Mycological Institute. Kew, Surrey, England.
13. ELLIS, M. B. and P. HOLLIDAY. 1970. *Alternaria porri*. Description of pathogenic fungi and bacteria N° 248. Commonwealth Mycological Institute. Kew, Surrey England.
14. ESPASA CALPE. 1979. Enciclopedia Universal Ilustrada. Europeo Americano. Tomo XII. Madrid Barcelona, Impreso en España. 799 p.
15. FARRERA, R. E. 1994. Comparación de las funciones Monomolecular, Logística y Gompertz para describir el desarrollo de la roya del cafeto. FONAIAP. Fitopatología. Venezuela. 7:36-41.
16. GARCÍA, M. 1978. Patología Vegetal Práctica. 4ta Reimpresión. Editorial LIMUSA. México
17. GRANDA, J., A. 2001. TESIS Efecto de fungicidas de protección y sistémicos en el control del hongo *Alternaria* sp en cebolla china (*Allium fistulosum*) en Lamas.
18. HOLDRIGE, H. 1970. Clave ecológica del Perú – Zonas de vida. Centro Tropical de Investigación y Enseñanza. Lima – Perú. 41 pp.
19. INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMATICA. 1985. Censo Agropecuario-San Martín. Dirección Técnica de Censos y encuestas. Lima – Perú.
20. JONES, H. 1963. Onions and Their Allies Botany Cultivation and Utilization. London/ Leonard Hill (Books). Limited Interscience Publisher New York.

21. LAURENCE, V.M. and C, LEE CAMPBELL. 1990. "Introduction to Plant Disease Epidemiology". A Wiley – Interscience Publication. Printed in the America. 532 p.
22. MOROTO, J. V. 1986. Horticultura Herbácea Especial. 2da Edición. Ediciones Mundi –Prensa Madrid – España. 590 p.
23. MOSTACERO, L. J. 1993. Taxonomía de Fanerógamas Peruanos, CONCYTEC, impreso en Perú. 443 p
24. NOLLA, J. A. B. 1927. A new *Alternaria* disease of onions (*Allium cepa* L.). *Phytopathology* 17:115-132.
25. PÉREZ, J. 1979. Determinación de la Dosis Óptima de Caliza En un Suelo de Iquitos. Usando planta Indicadora Cebolla China. Tesis de Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. Iquitos – Perú. 110 p.
26. SARLI, A. 1980. Horticultura. Ed. Omega Barcelona España.
27. VARGAS, S. V. R. 1996. Cultivo de Cebolla China en Sustrato Mejorado. Tesis de Ing. Agrónomo. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. Iquitos – Perú. 65 p.
28. VALDEZ, J. 1999. Evaluación de Cuatro Densidades de Siembra en los Rendimiento de Cultivo de Cebolla China (*Allium fistulosum* L.) Variedad Criolla Nacional en el Bajo Mayo. Tesis de Título profesional. Universidad Nacional de San Martín. 41 p.C.
29. WALKER, J. C. 1952. Purple blotch. In *Diseases of Vegetables Crops*. Walker, J. C. Mc. Graw-Hill Company, Inc. New York. London.

## RESUMEN

Los objetivos del presente trabajo experimental fueron identificar los factores epidemiológicos mediante la evaluación de la incidencia y la severidad que causa el hongo en tres clones de cebolla china durante su periodo fenológico; determinar el efecto de la temperatura mínima y máxima, humedad relativa y precipitación con la incidencia y severidad de la enfermedad; el mismo, que se desarrolló en el Fundo "El Pacífico" de propiedad del Sr. Segundo Najjar, ubicado en el Distrito y Provincia de Lamas, Departamento de San Martín, con una precipitación de 1 200 mm/año y una temperatura promedio de 22,39 °C. Diseño experimental utilizado fue el diseño de Cuadrado Latino de 3 columnas y 3 filas. El efecto en Cebolla criolla con incidencia registrada a 36, 43, 50, 57 y 64 días de la siembra registró la menor incidencia de la enfermedad en plantas, mientras que el clon cebolla roja Chiclayana y cebolla blanca alcanzaron el mayor porcentaje de incidencia de la enfermedad en hojas. El clon Cebolla Blanca, muestra el mayor porcentaje de del número de manchas por hoja, y con menor incidencia el clon cebolla criolla. El clon Cebolla criolla, muestra una mayor resistencia a la severidad de enfermedad, mientras que los clones Cebolla chiclayana y Cebolla blanca muestran una mayor susceptibilidad a la enfermedad. También es necesario mencionar, que se logró el mayor rendimiento de cebolla Criolla con 20 600,00 kg.ha., y porque la cosecha es prematura antes de observado una mayor incidencia.



**Palabras claves:**

**Clon.** Grupo de organismos o células que son idénticos desde el punto de vista genético y que se originan a través de una reproducción de carácter asexual.

**Incidencia.** Magnitud que cuantifica la dinámica de ocurrencias de un determinado evento en una población dada.

**Severidad.** Determina el nivel de intensidad de un determinado problema fitopatológico.

## SUMMARY

The objectives of the present experimental work were to identify the factors epidemiologists by means of the evaluation of the incidence and the severity that the fungus in three clones of Chinese onion causes during its fenológico period; to determine the minimum relative humidity, elasticity effect and Maxima and precipitation with the incidence and severity of the disease; the same one, which the Pacific " of property of Mr. Segundo Najar, located was developed in Fundo " on the district and province of You lick, department of San Martín, with a 200 precipitation of 1 mm/año and one temperature 22.39 average of °C. Used experimental design was the design of Latin Square of 3 columns and 3 rows. The effect in Creole Onion with incidence registered to 36, 43, 50, 57 and 64 days of seedtime registered the smaller incidence of the disease in plants, whereas the red clone onion Chiclayana and white onion reached the greater percentage of incidence of the disease in leaves. The clone White Onion shows the greater percentage of the number of spots by leaf and with smaller incidence the clone Creole onion. The clone Creole Onion, shows a greater resistance the disease severity, whereas the clones Chiclayana Onion and white Onion show a greater susceptibility the disease. Also it is necessary to mention, that the greater yield of Creole onion with 20 600.00 was obtained kg/ha., and so that the harvest premature before is observed a greater incidence.

**Keywords:**

**Clon.** A group of organisms or cells that are identical from a genetic point of view and which arise through asexual reproduction character.

**Incidence.** Variable that quantifies the dynamics of occurrences of a given event in a given population.

**Severity.** Determines the level of intensity of a given pathological problem.

# **ANEXOS**

**Cuadro 01:** Escala modificada para determinar la severidad de la enfermedad de *Alternaria solani*, De W. CLIVE JAMES, 1971.

GRADO	DESCRIPCION
1	Sin mancha
2	1 mancha
3	2-3 manchas
4	4-6 manchas
5	Más de 6 manchas

**Cuadro 02:** Costo de producción de los tres clones de cebolla china.

ACTIVIDAD	UNIDAD	CANTIDAD	C. UNITARIO S/.	TOTAL S/.
<b>COSTOS DIRECTOS</b>				
1.Preparación del terreno				
- Limpieza del terreno	Jornal	20	10,00	200,00
- Incorporación abono	Jornal	6	10,00	60,00
- Estaqueado	Jornal	4	10,00	40,00
2.Siembra				
- Cortado de puntas de bulbos	Jornal	110	10,00	1110,00
- Siembra	Jornal	50	10,00	50,00
3.Labores culturales				
- Deshierbo / Aporque	Jornal	100	10,00	1000,00
- Riego	Jornal	5	10,00	50,00
4.Cosecha				
- Saca	Jornal	15	10,00	150,00
- Pesado	Jornal	4	10,00	40,00
- Transporte	Sacos	350	1,50	525,00
5.Materiales, Insumos				
- Abono orgánico	Tm	18	100,00	1800,00
- Semilla-bulbos	kg.	1111	4,00	4444,00
- Sacos	Unidad	350	1,00	350,00
<b>COSTOS DIRECTOS</b>				<b>9819,00</b>
<b>COSTOS INDIRECTOS</b>				
8% costos financieros				785,52
<b>COSTO TOTAL</b>				<b>10 604,52</b>

**Cuadro 03:** Análisis económico de los tres clones de Cebolla China (peso en fresco)

Clones	Costo Prod. /ha	Producción Fresca kg.ha	Precio Por / kg	Cost. / Benf. S/.	Utilidad S/.
Criolla	10 604,52	20 600,00	1,00	20 600,00	9995,48
Blanca	10 604,52	20 233,00	1,00	20 233,00	9628,48
Chiclayana	10 604,52	18 203,00	1,00	18 203,00	7598,48

**Cuadro 04:** Análisis económico de los tres clones de cebolla china (Peso en Seco de los bulbos)

Clones	Costo Prod. / ha	Producción Seco kg.ha	Precio Por / kg	Cost. / Benf. S/.	Utilidad S/.
Blanca	10 604,52	9666,70	4,00	36 666,80	26 062,28
Criolla	10 604,52	6166,70	4,00	24 666,80	14 062,28
Chiclayana	10 604,52	4233,30	4,00	16 933,32	6328,28